

引例 (3)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-326622

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.Cl.

F02M 55/02

F02M 55/00

(21)Application number : 07-206304

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.1995

(72)Inventor : KINO HITOSHI
OSHIMA TERUMITSU

(30)Priority

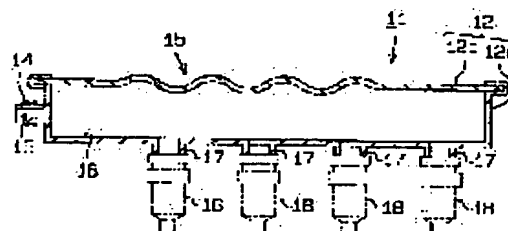
Priority number : 07 66478 Priority date : 24.03.1995 Priority country : JP

(54) FUEL PRESSURE PULSATIVE MOTION ATTENUATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent disadvantage in space by eliminating deterioration of reliability due to assembling in a fuel pressure pulsative motion attenuation device.

CONSTITUTION: A nipple 14 having a connection port 13 is arranged on one end of a housing 12 of a fuel delivery pipe 11. The housing 12 has a fuel passage 16 extending in a longitudinal direction, while a pulsative motion attenuation mechanism 15 is arranged inside the housing 12. The pulsative motion attenuation mechanism 15 is composed of a ceiling wall 12b having a corrugated portion of the housing 12. The pulsative motion attenuation mechanism 15 attenuates and eliminates pressure pulsative motion to be transmitted to the fuel therein. Since the pulsative motion attenuation mechanism 15 is arranged inside the housing 12, the mechanism 15 is integrated with the delivery pipe 11. Deterioration of reliability owing to independent assembling is eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-326622

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl.*	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 55/02 55/00	3 1 0		F 0 2 M 55/02 55/00	3 1 0 C E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

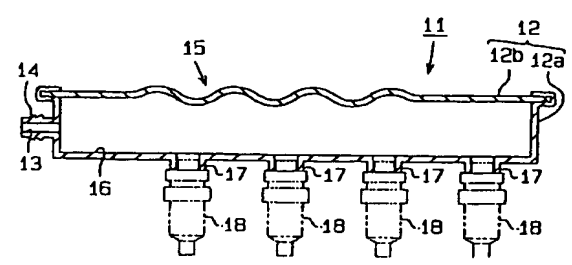
(21)出願番号	特願平7-206304	(71)出願人	000241463 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地
(22)出願日	平成7年(1995)8月11日	(72)発明者	木野 等 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成 株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平7-66478	(72)発明者	大島 照光 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成 株式会社内
(32)優先日	平7(1995)3月24日	(74)代理人	弁理士 恩田 博宜
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 燃料圧力脈動減衰装置

(57)【要約】

【課題】燃料圧力脈動減衰装置において、組付けによる信頼性の低下を解消し、スペース的な不利を招くのを防止する。

【解決手段】燃料デリバリパイプ11のハウジング12の一端部には接続ポート13を有するニップル14が設けられている。ハウジング12は長手方向に沿って延びる燃料通路16を有し、ハウジング12内には、圧力脈動減衰機構15が配設される。この圧力脈動減衰機構15は、ハウジング12のうち、波状部を有する天井壁12bによって構成されている。この圧力脈動減衰機構15によってその内部の燃料に伝達される圧力脈動が減衰、吸収される。また、圧力脈動減衰機構15はハウジング12内に設けられているので、圧力脈動減衰機構15の燃料デリバリパイプ11との一体化が図られ、別体組付けによる性能の信頼性低下が解消される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジング内に燃料を導入し、かつ、同燃料を複数の燃料噴射弁に分配するための燃料通路を有する燃料デリバリパイプと、

前記燃料デリバリパイプのハウジングを形成する一部の壁によって構成され、前記燃料通路内の圧力変動に応じて変形する圧力脈動減衰機構とを備えたことを特徴とする燃料圧力脈動減衰装置。

【請求項2】前記壁はバネ鋼板によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料圧力脈動減衰装置。

【請求項3】前記壁は高分子材料からなる弾性部材によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料圧力脈動減衰装置。

【請求項4】前記ハウジングを高分子材料によって形成したことを特徴とする請求項3に記載の燃料圧力脈動減衰装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料噴射時等に起こりうる燃料圧力の脈動を減衰させるための燃料圧力脈動減衰装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、多気筒エンジンの燃料供給機構の一つとして、複数の燃料噴射弁を吸気通路に配置し、各燃料噴射弁から対応する気筒へ燃料を噴射させるようにしたものがある。この機構では、燃料ポンプからの燃料を各燃料噴射弁に分配するために、通常、燃料デリバリパイプが用いられる。例えば、図13に示すように、燃料デリバリパイプ51のハウジング52には図示しない燃料通路が貫設されており、その途中の複数箇所には、燃料噴射弁53を装着するためのソケット部54が形成されている。そして、この燃料デリバリパイプ51が取付けられたエンジンの作動時には、燃料ポンプからの燃料は、ハウジング52の一端から燃料通路へ導入され、同通路を流れる。この通過の過程で燃料が各燃料噴射弁53に分配されて、ここからエンジンの各気筒へ噴射される。余剰燃料はハウジング52の他端から排出され、リターンパイプ55を介して燃料タンクへ戻される。

【0003】かかる従来技術において、燃料デリバリパイプ51の下流側には、燃料圧力をほぼ一定に保持するためのプレッシャレギュレータ56が設けられている。また、燃料デリバリパイプ51の上流側には、燃料の圧力脈動を減衰させるためのバルセーションダンパ57が設けられている。バルセーションダンパ57は、図14に示すように、移動体58、ダイヤフラム59、スプリング60及びキャップ61等を備えている。そして、このバルセーションダンパ57は、上記プレッシャレギュレータ56によりほぼ一定に保たれている燃料圧力に、燃料噴射弁53からの燃料噴射によって脈動が生じた場

合において、ダイヤフラム59及び移動体58が振動することにより、上記脈動を減衰させる役割を担っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術では、バルセーションダンパ57が燃料デリバリパイプ51に対し別体で設けられることによって、圧力脈動が減衰されるようになっていた。このため、相互の組付けによる性能の信頼性が必ずしも確実なものではなかった。

【0005】また、バルセーションダンパ57は燃料デリバリパイプ51のハウジング52に対し外方に突出した状態で設けざるを得なかったため、スペース上著しい不利を招いていた。その結果、例えば当該バルセーションダンパ57の設置場所には別の部材を設置できないという不具合が生じていた。

【0006】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、燃料圧力脈動を減衰するための装置において、燃料デリバリパイプとの一体化により、組付けによる信頼性の低下を解消し、スペース的な不利を招くのを防止することのできる燃料圧力脈動減衰装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明においては、ハウジング内に燃料を導入し、かつ、同燃料を複数の燃料噴射弁に分配するための燃料通路を有する燃料デリバリパイプと、前記燃料デリバリパイプのハウジングを形成する一部の壁によって構成され、前記燃料通路内の圧力変動に応じて変形する圧力脈動減衰機構とを備えた燃料圧力脈動減衰装置をその要旨としている。

【0008】上記請求項1に記載の発明によれば、燃料デリバリパイプのハウジングに燃料噴射弁が取付けられた状態で燃料通路に燃料が導入され、燃料通路を流れる過程で各燃料噴射弁に分配される。ここで、燃料噴射弁からの燃料噴射に伴い、或いは、燃料ポンプ等からの燃料通路への燃料の導入に伴い、燃料圧力には、脈動が生じる。しかし、本発明では、燃料デリバリパイプのハウジングを形成する一部の壁によって構成され、燃料通路内の圧力変動に応じて変形する圧力脈動減衰機構によって、その内部の燃料に伝達される圧力脈動が減衰される。より詳しくは、燃料通路内において、圧力脈動に起因する波が上記壁によって構成される圧力脈動減衰機構に伝達され、それを受けた圧力脈動減衰機構は変形する。この変形により、当該波が減衰、吸収される。

【0009】また、圧力脈動減衰機構は、燃料デリバリパイプのハウジング内に固定されているので、外部にバルセーションダンパを設けなければならなかった従来技術とは異なり、圧力脈動減衰機構の燃料デリバリパイプとの一体化が図られる。さらに、圧力脈動減衰機構は、

燃料デリバリパイプのハウジング外部に突出することもない。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の燃料圧力脈動減衰装置において、前記壁はバネ鋼板によって形成されていることをその要旨としている。従って、請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、前記壁はバネ鋼板によって形成されているため、圧力脈動が伝わった場合でも、その形状を大きく変形させることなく、圧力脈動の減衰、吸収が図られる。従って、燃料デリバリパイプのハウジングは、全体としての形状をほぼ維持した状態で、使用されることとなる。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の燃料圧力脈動減衰装置において、前記壁は高分子材料からなる弾性部材によって形成されていることをその要旨としている。

【0012】従って、請求項3に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、前記壁は高分子材料からなる弾性部材により形成されているため、同部材の弾性変形により燃料デリバリパイプのハウジング内に発生する圧力脈動の減衰、吸収が図られる。高分子材料からなる弾性部材は、圧力変動に対する追従性に優れており、従って、燃料圧力脈動減衰装置は、圧力脈動に対する応答性に優れたものとなる。その結果、圧力脈動の減衰、吸収が更に図られる。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の燃料圧力脈動減衰装置において、前記ハウジングを高分子材料により形成したことをその要旨としている。従って、請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の発明の作用に加えて、ハウジングを形成する高分子材料は、例えば、金属材料と比較して材料固有の減衰率が大きいので、圧力脈動による燃料デリバリパイプの共振現象が抑制される。

【0014】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）以下、本発明の燃料圧力脈動減衰装置を具体化した第1の実施の形態について図1、2に従って説明する。

【0015】これらの図に示すように、本実施の形態では、主として燃料デリバリパイプ11によって燃料圧力脈動減衰装置が構成されている。燃料デリバリパイプ11のハウジング12は、箱状のハウジング本体12a及び天井壁12bにより構成されている。ハウジング本体12aは、鋼板によって構成され、全体として長尺状に形成されている。ハウジング12の一方の端部（図の左端部）には、燃料パイプを接続するための接続ポート13を有し、ハウジング12と同一素材よりなるニップル14が一体的に或いは別体で設けられている。また、他方の端部（図の右端部）は単なる壁となっている。すなわち、本実施の形態における燃料デリバリパイプ11と

しては、いわゆるリターンレスタイプのものが採用されている。但し、リターンパイプを別途接続して余剰燃料を燃料ポンプに戻すような構成としても何ら差し支えない。

【0016】ハウジング12は、長手方向に沿って延びる燃料通路16を有している。燃料通路16の一端（図1、2の左端）は前記ニップル14の接続ポート13に開口している。そして、エンジンの作動のための燃料は、燃料ポンプ、燃料パイプ（いずれも図示せず）及び接続ポート13を通り燃料通路16内へ流入するようになっている。

【0017】ハウジング12において、燃料通路16途中には、エンジンの気筒数と同数（図では4つ）のソケット部17が互いに離間した状態で形成されている。各ソケット部17は略円筒状をなしており、ここに燃料噴射弁18が装着される。各燃料噴射弁18は、通電により開弁して燃料を噴射する電磁弁である。また、ハウジング本体12aの側部には燃料デリバリパイプ11をエンジンに取付するための取付ブラケット（図示しない）が設けられている。

【0018】さて、本実施の形態では、上記天井壁12bは、ハウジング本体12aに対し、かしめ固定されている。また、天井壁12bは、バネ鋼板により構成されているとともに、その大部分にわたって波状部を有している。そして、天井壁12bの主として波状部によって圧力脈動減衰機構15が構成されており、この波状部は、燃料通路16内の圧力変動に応じて変形するようになっている。そして、燃料ポンプから圧送された燃料は、燃料パイプ及び接続ポート13を通り、燃料デリバリパイプ11の燃料通路16内へ流入する。そして、該燃料通路16を流れる過程で各燃料噴射弁18に分配される。ここで、燃料噴射弁18からの燃料噴射に伴い、或いは、燃料ポンプ等からの燃料通路16への燃料の導入に伴い、燃料圧力には、脈動が生じる。しかし、本実施の形態では、圧力脈動減衰機構15によって、その内部の燃料に伝達される圧力脈動が減衰される。より詳しく説明すると、圧力脈動に起因する波が天井壁12bに伝達された場合、圧力変動によって天井壁12bの波状部が撓み、この撓みにより、当該波が減衰、吸収される。

【0019】このように、燃料通路16内における圧力脈動を減衰、吸収することのできる本実施の形態の燃料圧力脈動装置は以下の特徴を備えるものである。

（イ）、本実施の形態では、燃料デリバリパイプ11内に設けられた圧力脈動減衰機構15によって圧力脈動を減衰させることにより、圧力脈動に起因した燃料噴射量等の変動を回避することができる。

【0020】（ロ）前記天井壁12bはバネ鋼板によって形成されているため、圧力脈動が伝わった場合でも、その形状を大きく変形させることなく、効率的な圧力脈

動の減衰、吸収が図られる。従って、燃料デリバリパイプ11のハウジング12全体としての形状をほぼ維持した状態で使用されることとなる。

【0021】(ハ) 圧力脈動減衰機構15は、燃料デリバリパイプ11のハウジング12内に固定されているので、外部にバルセーションダンパを設けなければならない従来の技術とは異なり、圧力脈動減衰機構15の燃料デリバリパイプ11との一体化を図ることができる。そのため、本実施の形態では、各部材を別体で組付けることによる性能の信頼性低下を解消することができる。

【0022】(ニ) 圧力脈動減衰機構15は、燃料デリバリパイプ11のハウジング12外部に突出することもないため、スペース的な不利を招くのを防止することができる。従って、従来のバルセーションダンパの設けられていた部位における、スペースの有効活用を図ることができる。

【0023】(第2の実施の形態) 以下、第2の実施の形態について図3～5を参照して説明する。尚、以下の説明では、前述した第1の実施の形態との相違点を中心に述べ、同実施の形態と同様の構成については、符号を同一にしてその説明を省略している。

【0024】本実施の形態では、上記第1の実施の形態と同様、主として燃料デリバリパイプ20によって燃料圧力脈動減衰装置が構成されている。図4に示すように、燃料デリバリパイプ20は略有底円筒状をなすハウジング21と、同ハウジング21に対してその一端部を閉塞するように取着された略円板状をなす蓋体22とを備えている。前記ハウジング21の周壁23外周には長手方向及び周方向に延びる補強リブ24が形成されている。また、前記周壁23の上壁部23aは、同周壁23の下壁部23b及び補強リブ24とは異なる材料にて形成されている。より詳しく説明すれば、周壁23の上壁部23aはポリアミド樹脂からなり、後述するように燃料通路25内において生じる燃料の圧力脈動の大きさに応じて弾性変形可能となっている。これに対して、周壁23の下壁部23b及び補強リブ24は同じくポリアミド樹脂を主成分とし、同ポリアミド樹脂に対して重量比35%のグラスファイバー繊維を含有させた材料からなっている。従って、同材料は周壁23の上壁部23aを形成する材料よりその機械的強度が大きく、そのため燃料デリバリパイプ20において適度の剛性が維持されるようになっている。そして、ハウジング21、補強リブ24、及び後述する取付ブラケット32は前記各材料を用いて2色成形を行うことにより一体的に形成されている。

【0025】ハウジング21の一端部(図4の左端部)には段部26が形成され、同段部26には前記蓋体22が嵌合されて同ハウジング21内が閉塞されている。蓋体22の外周部分には同蓋体22の周方向に延びる周溝27が形成され、同周溝27内には蓋体22の外周部分

と前記段部26の内周部分とをシールするOリング28が嵌入されている。更に、蓋体22には第1の実施の形態と同様に、接続ポート29を有したニッブル30が形成されている。また、ハウジング21の側部には、燃料デリバリパイプ20をエンジンに取着するための、取付孔32aを有した取付ブラケット32が同ハウジング21の長手方向において所定間隔を隔てて形成されている。

【0026】以上のように本実施の形態では、ハウジング21における周壁23の上壁部23aを同燃料通路25内における圧力脈動に応じて変形可能な弾性材料により形成し、その上壁部23aにより主として圧力脈動減衰機構31が構成されている。そして、燃料噴射に伴って燃料通路25内において発生する燃料の圧力脈動は、前記圧力脈動減衰機構31により減衰、吸収される。より詳しく説明すると、圧力脈動に起因する圧力波が前記上壁部23aに伝達された場合、同上壁部23aはその圧力波の大きさに応じて主に図5の矢印にて示す方向に弾性変形し、その弾性変形により圧力波が減衰、吸収される。

【0027】このように燃料通路25内に生じる燃料の圧力脈動を減衰、吸収することのできる本実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置は以下の特徴を有するものである。

(ホ) 前述したように圧力脈動減衰機構31により圧力脈動が減衰、吸収されるため、圧力脈動に起因して燃料噴射量等が変動するといった不具合を回避することができる。

【0028】(ヘ) 圧力脈動減衰機構31を構成する上壁部23aはポリアミド樹脂から形成されている。従って、上壁部23aは例えば金属材料により形成した場合に比べ、圧力変動に対して優れた追従性を示すものとなる。従って、燃料圧力脈動減衰装置は、圧力脈動に対する応答性に優れたものとなり、同脈動を効果的に抑制することができる。

【0029】(ト) また、ハウジング21の周壁23を構成する上壁部23a及び下壁部23bはいずれもポリアミド樹脂を主成分とする材料にて形成されている。同ポリアミド樹脂は、例えば、金属材料と比較して材料固有の減衰率が大きいため、燃料の圧力脈動に伴うハウジング21の共振現象を効果的に抑制することができる。

【0030】上記効果を確認するために以下に示す実験を行った。即ち、同形状を有したリターンレスタイプの燃料デリバリパイプを2つ用意し、一方をアルミニウム製(以下、パイプAという)、他方をポリアミド樹脂製(以下、パイプBという)とした。また、各パイプA、Bには従来のバルセーションダンパをそれぞれ取着した。そして、両パイプA、Bに供給された燃料を同パイプA、Bに取着された燃料噴射弁から噴射させると共に、その際に各パイプA、B内に発生する圧力脈動を圧

力センサにて測定した。

【0031】その結果を図11及び図12に示す。図11はパイプAについての結果であり、図11(a)はその圧力脈動の時間的变化を示し、図11(b)は図11(a)に示す圧力脈動の時間的变化を周波数分析した結果を示している。同様に、図12はパイプBについての結果であり、図11(a)はその圧力脈動の時間的变化を示し、図11(b)は図11(a)に示す圧力脈動の時間的变化を周波数分析した結果を示している。

【0032】図11と図12とを比較すると、燃料デリバリパイプをアルミニウム製のものから、ポリアミド樹脂製のものに変更することにより圧力脈動の振幅は減少し、圧力脈動の各周波数領域における周波数レベルも減少することがわかる。また、本実験で使用した両パイプA、Bの共振周波数はいずれも約600Hz近傍に存在するが、同共振周波数帯域におけるパイプBの周波数レベルは、パイプAに比較して著しく減少していることがわかる。

【0033】即ち、材料固有の減衰率が大きいポリアミド樹脂を燃料デリバリパイプの材質として選択することにより、圧力脈動に起因して生じる共振現象を効果的に抑制することができるわけである。

【0034】(チ)ハウジング21を形成するポリアミド樹脂は耐燃性性に優れるため、燃料通路25内を通過する燃料により同ハウジング21が劣化することを未然に防止することができる。さらに同樹脂は、例えば金属材料と比較して熱伝導率が小さいため、ハウジング21において外部からの熱伝播を抑制することでき、燃料通路25内における燃料の温度が上昇することを抑制することができる。

【0035】(リ)本実施の形態では、ハウジング21の周壁23の一部を構成する上壁部23aを圧力脈動減衰機構31としている。従って、燃料デリバリパイプの外部にバルセーションダンパを設けた従来技術と異なり、同圧力脈動減衰機構31と燃料デリバリパイプ20との一体化を図ることができ、上記第1の実施の形態と同様に各部材を別体で組付けることによる同パイプ20における性能の信頼性低下を解消することができる。

【0036】(ヌ)また、第1の実施の形態と同様に、圧力脈動減衰機構31は、燃料デリバリパイプ20の外部に突出することがないため、スペースの有効活用を図ることができる。

【0037】(ル)さらに、本実施の形態では、圧力脈動を減衰、吸収することによりその脈動に起因した異音の発生を抑制することができると共に、ハウジング21をポリアミド樹脂を主成分とする材料により形成したため、さらに前記異音の発生が抑制される。加えて、燃料噴射弁18の作動音等の伝播も抑制することができる。

【0038】(第3の実施の形態)以下、第3の実施の形態について図6～図8を参照して説明する。尚、以下

の説明では、前述した第1及び第2の実施の形態との相違点を中心に述べ、各実施の形態と同様の構成については、符号を同一にしてその説明を省略する。

【0039】本実施の形態では、各実施の形態と同様に、主として燃料デリバリパイプ33によって燃料圧力脈動減衰装置が構成されている。燃料デリバリパイプ33は略有底円筒状をなすハウジング34と、同ハウジング34の一端部を閉塞するように設けられた蓋体22とから構成されている。本実施の形態におけるハウジング34は、図8に示すようにその内部に内周壁35が形成された2重壁構造をなしている。内周壁35は断面半円弧状をなし、図7に示すようにハウジング34の長手方向に配設されている。そして、同内周壁35とハウジング34の下部とにより囲まれる空間は燃料通路36となっている。また、ハウジング34には、前記内周壁35を覆うように外周壁34aが形成されている。同外周壁34の上部にはハウジング34の内方に向けて支持リブ40が突設されており、同支持リブ40の下端部は前記内周壁35に固着されている。

【0040】本実施の形態において、内周壁35と、同内周壁35を除くハウジング34の部位とはそれぞれ異なる材料にて形成されている。即ち、内周壁35はポリアミド樹脂からなり、燃料通路36内において生じる圧力脈動の大きさに応じて弾性変形可能となっている。

【0041】これに対して、同内周壁35以外のハウジング34の部位は、同じくポリアミド樹脂を主成分とし、重量比35%のグラスファイバー繊維を含有させた材料からなっている。従って、同材料は周壁23の上壁部23aを形成する材料より機械的強度が大きく、燃料デリバリパイプ20において適度の剛性が維持されるようになっている。そして、内周壁35、取付ブラケット32を含めたハウジング34は、前記各材料を用いて2色成形を行うことにより一体的に形成されている。

【0042】また、内周壁35と外周壁34aとの間には図8に示すように変形許容空間37が形成されており、同空間37により内周壁35の径方向における変形が許容されるようになっている。更に、外周壁34aには前記変形許容空間37内とハウジング34の外部とを連通する透孔38が図6に示すように複数形成されている。同透孔38が形成されることにより前記変形許容空間37内にはハウジング34外部の大気導入され、同空間37内の内圧は常時大気圧と等しくなっている。そのため、内周壁35は燃料通路36内の燃料圧力に応じて容易に弾性変形できるようになっている。

【0043】尚、本実施の形態では、ハウジング34における内周壁35を燃料通路36内における圧力脈動に応じて変形可能な材料により形成し、その内周壁35により主として圧力脈動減衰機構39が構成されている。

【0044】以上の構成を備えた本実施の形態では、燃料噴射に伴って燃料通路36内において発生する燃料の

圧力脈動が、前記圧力脈動減衰機構39により減衰、吸収される。より詳しく説明すると、圧力脈動に起因する圧力波が前記内周壁35に伝達された場合、同内周壁35はその圧力波の大きさに応じて主に図8の矢印にて示す方向に弾性変形し、その弾性変形により圧力波が減衰、吸収される。

【0045】このように圧力脈動を減衰、吸収することのできる本実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置では、上記第2の実施の形態にて説明した燃料圧力脈動減衰装置と同様の特徴(ホ)～(ル)を有するものである。加えて、本実施の形態における燃料圧力脈動減衰装置では、ハウジング34において内周壁35を外周壁34aにより覆うにし、機械的強度の小さい内周壁35を同強度の大きい外周壁34aにより保護するように構成したため、内周壁35の損傷を未然に防止することができる。

【0046】尚、本発明は上記実施の形態に限定されず、例えば次に示す他の実施の形態として具体化してもよい。

(1) 圧力脈動減衰機構21としては、前記実施の形態のものに限定されるものではなく、例えば図9或いは図10に示す如く構成してもよい。すなわち、図9においては、圧力脈動減衰機構41を構成する天井壁42の波状部は、上記第1の実施の形態に示すものに比べて小さい。このように、天井壁42の全てにおいて波状部を形成する必要はなく、部分的なものであってもよい。かかる構成としても、上記実施の形態とほぼ同等の作用効果を奏する。

【0047】また、図10に示す圧力脈動減衰機構43を構成する天井壁44の波状部は、上記実施の形態のものに対し直交する方向に形成されている。すなわち、燃料デリバリパイプの長さ方向に沿って波状部が形成されている。このような構成としても、上記実施の形態とほぼ同等の作用効果を奏する。

【0048】さらに、上記波状部を有していなくとも、ハウジングを形成する一部の壁によって構成される圧力脈動減衰機構が、燃料通路16内の圧力変動に応じて変形するものであれば、いかなる構成としてもよい。従って、天井壁以外にも、側壁、底壁等に圧力脈動減衰機構を設けるような構成としてもよい。

【0049】(2) 第1の実施の形態では、ハウジング12等を鋼板により構成するようにしたが、アルミニウム、ステンレス等のその他の金属により構成してもよい。

(3) 燃料デリバリパイプとして、いわゆるサイドフィードタイプのものを使用してもよい。

【0050】(4) 前記実施の形態では、天井壁12bをハウジング本体12aに対しかしめ固定するようにしたが、溶接、熱溶着、締結固定等により固定してもよいし、或いはハウジング本体12aと一体的に成形するようにしてもよい。

【0051】(5) 第2及び第3の実施の形態において、上壁部23aあるいは内周壁35をポリアミド樹脂により形成したが、同樹脂に換えてフッ素ゴム、シリコンゴム、NBR(アクリルニトリルブタジエンゴム)等の耐燃料性に優れた材料により形成するようにしてもよい。

【0052】(6) 第2及び第3の実施の形態では、燃料デリバリパイプを構成するハウジング21、34は全体が略円筒形状をなすものであったが、同ハウジング21、34を第1の実施の形態のように全体が略角筒形状をなすもので構成してもよい。また、例えば、第1の実施の形態における天井壁12bをポリアミド樹脂、フッ素ゴム、シリコンゴム、NBR等の高分子材料により形成するようにしてもよい。

【0053】(7) 第2の実施の形態では、ハウジング21の周壁23における上壁部23a、下壁部23bをいずれもポリアミド樹脂をその主成分とする材料により形成したが、異種の材料により構成するようにしてもよい。例えば、下壁部23bをグラスファイバー繊維を所定量含有させたポリアミド樹脂により形成し、上壁部23aをシリコンゴムにより形成する構成としてもよい。また、第3の実施の形態においても同様に、内周壁35と、外周壁34aとを異種材料にて形成する構成としてもよい。

【0054】以上、本発明の実施の形態について説明したが、上記実施の形態から把握できる技術的思想についてその効果と共に以下に記載する。

(a) 請求項3に記載の燃料圧力脈動減衰装置において、高分子材料からなる弾性部材をポリアミド樹脂にて構成したこと。

【0055】以上の構成によれば、燃料デリバリパイプのハウジングを耐燃料性に優れたものとすることができる。

【0056】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の燃料圧力脈動減衰装置によれば、圧力脈動を効率的に減衰させることができるのは勿論のこと、燃料デリバリパイプとの一体化により、組付けによる信頼性の低下を解消し、スペース的な不利を招くのを防止することができるという優れた効果を奏する。

【0057】特に、請求項2に記載の発明によれば、燃料デリバリパイプのハウジングが大きく変形してしまうのを回避することができる。また、請求項3に記載の発明によれば、燃料圧力脈動減衰装置は圧力脈動に対して応答性に優れたものとなるため、圧力脈動をより効果的に抑制することができる。

【0058】請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の燃料圧力脈動減衰装置における効果に加え、圧力脈動による燃料デリバリパイプの共振現象を抑制することができる。

11

12

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置を示す断面図。

【図2】燃料圧力脈動減衰装置を示す平面図。

【図3】第2の実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置を示す斜視図。

【図4】燃料圧力脈動減衰装置を示す断面図。

【図5】図4のA-A断面図。

【図6】第3の実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置を示す斜視図。

【図7】燃料圧力脈動減衰装置を示す断面図。

【図8】図7のB-B断面図。

【図9】他の実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置を示す断面図。

【図10】他の実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置を示す断面図。

*

*【図11】アルミニウム製の燃料デリバリパイプにおける圧力脈動の時間的変化及びその周波数分析結果を示す図。

【図12】ポリアミド樹脂製の燃料デリバリパイプにおける圧力脈動の時間的変化及びその周波数分析結果を示す図。

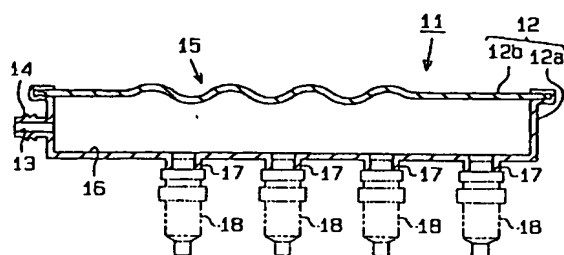
【図13】従来技術における燃料デリバリパイプ等を示す斜視図。

【図14】従来技術におけるバルセーションダンパを示す断面図。

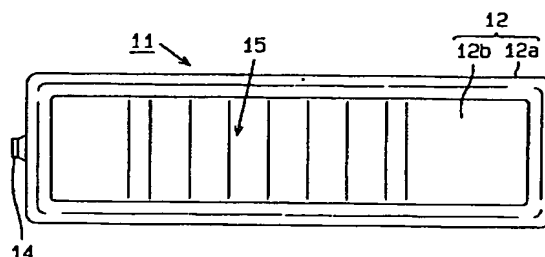
【符号の説明】

11、20、33…燃料デリバリパイプ、12、21、34…ハウジング、12b、42、44…天井壁（壁）、15、31、39、41、43…圧力脈動減衰機構、16、25、36…燃料通路、18…燃料噴射弁、23a…上壁部（壁）、35…内周壁（壁）。

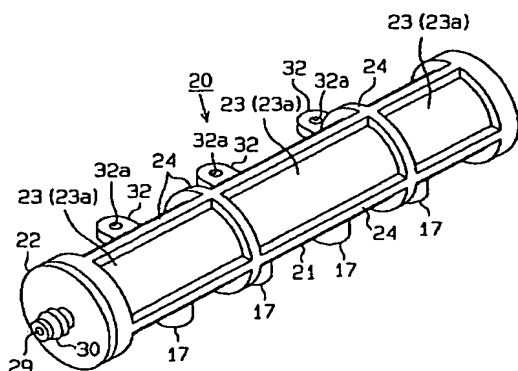
【図1】



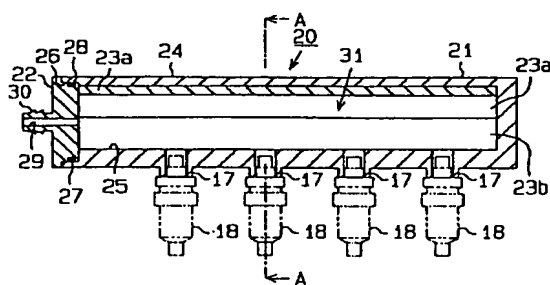
【図2】



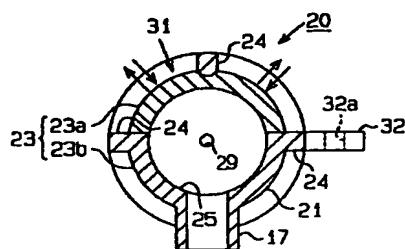
【図3】



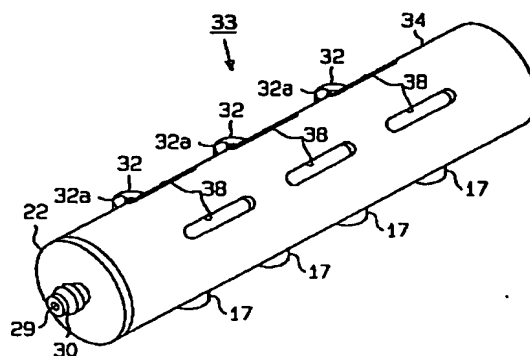
【図4】



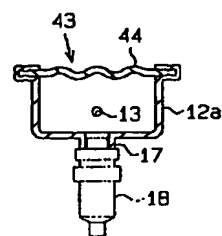
【図5】



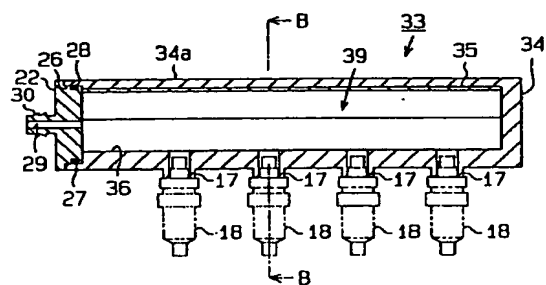
【図6】



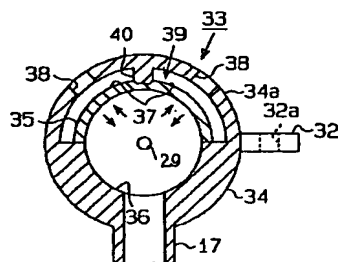
【図10】



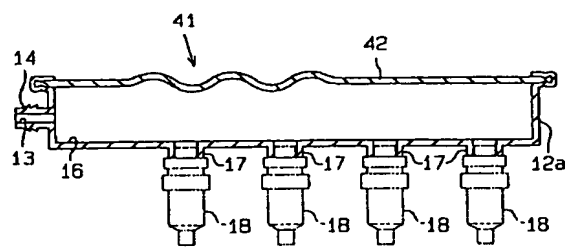
【図7】



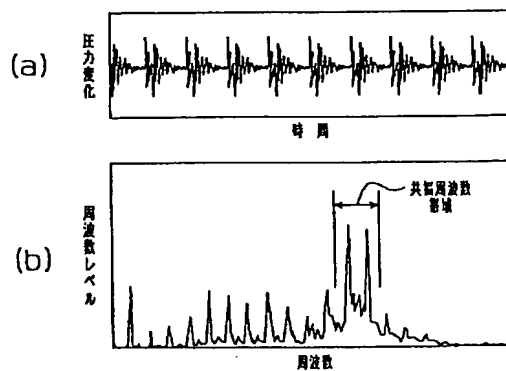
【図8】



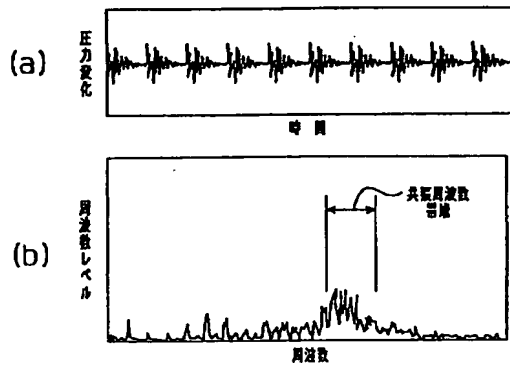
【図9】



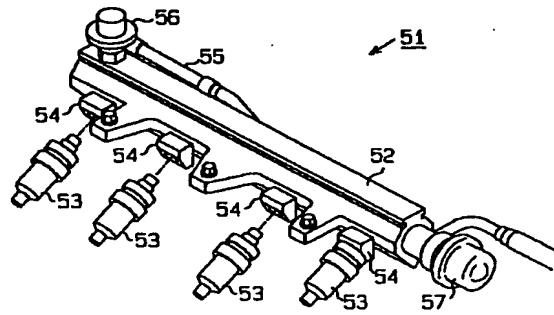
【図11】



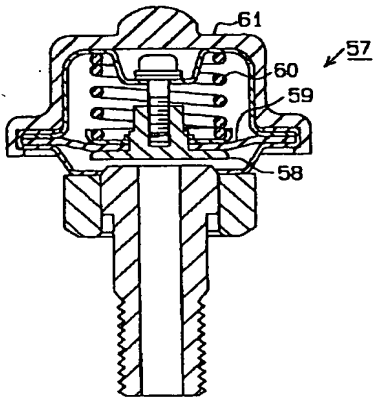
【図12】



【図13】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.